MICROCOMPUTADOR
CURSO PRÁTICO

rioGráfica

Diretoria Executiva
Oscar Neves
Filipe Zander
Nilo Sérgio de Almeida
Danilo Esteves Costa

GRUPO EDUCAÇÃO E CULTURA

Planejamento e Comercialização

Diretor
Roberto Combochi
Gerente de Marketing
Jaime Rodrigues
Gerente de Produto
José Mauro Porto

Editorial

Diretor
João J. Noro
Editor-chefe
Maurício Rittner
Administração Editorial
Heitor de Souza Paixão

Editor
Jesse Navarro
Revisores
Isis Augusta Loyolla
Cacilda Guerra
Luiz Vicente Vieira Filho
Marcos Domingos Agathão
Maria da Graça Mendonça Couto
Diretor de Arte
Aníbal Monteiro
Chefe de Arte
Bonifácio Duardes Miranda
Chefe de Estúdio
José Yuji Kuribayashi
Assistente de Arte
Miguel Luis Escámez Simón

Colaboradores
Editores-assistentes:
Isa Mara Lando
Luiz Carlos Pizarro Marin
Texto:
Geraldo Carlos Nascimento
Preparação de Texto:
Luiz Carlos Cardoso
Tradução:
Cláudio Marcondes
Maria Clara Cescato
Patrícia de Paiva e Castro
Regina Amarante
Regina Carmo R. Silva
Pesquisa Iconográfica:
Stella Maria Quentel
Fotos Nacionais:
Fernado Scavone
Salvador de Rosa
Assessoria:
Derval Junqueira de Aquino
Lauro de Lauro
Luiz Henrique Alayon

© APSIF Copenhagen, 1984.
© Orbis Publishing Ltd., 1984.
© Editora Rio·Gráfica Ltda., 1985, para a língua portuguesa

Composição: ERG Ltda.
e AM Produções Gráficas Ltda.
Impressão: JBIG

MICROCOMPUTADOR
CURSO PRÁTICO

EDITORA rioGráfica
LAZER, CULTURA E INFORMAÇÃO

Apresentação

Em poucos anos, o computador perdeu a aura de mistério e tornou-se parte integrante de nosso ambiente diário. Sua tecnologia está presente em casa, no banco, no escritório e até no pulso das pessoas, em forma de relógio digital.

Diante disso, há cada vez mais pessoas recebendo treinamento especializado em computação. Assim acompanham os rápidos e constantes progressos no setor. A maioria dos aficionados procura ir além do mero aprendizado de tarefas, buscando uma compreensão geral dos sistemas computacionais e de seus recursos. Muitos têm em vista alargar conhecimentos ou oportunidades de trabalho.

É o que pretende esta obra: não apenas dar elementos para se programar e operar um micro, mas também mostrar como ele pode ser bem utilizado na vida diária e profissional. MICROCOMPUTADOR — CURSO PRÁTICO destina-se tanto ao jovem a caminho da profissionalização como ao programador que pretende desenvolver-se. Dirige-se, sobretudo, ao usuário desejoso de mais informação e maior universo de opções.

A obra, além de apresentar meios para programação e análise dos sistemas básicos, oferece uma visão ampla dos micros e periféricos existentes, com indicação precisa de seus princípios de funcionamento. Examina ainda as aplicações do computador, softwares que as tornam possíveis e as principais linguagens em uso, sem esquecer a necessidade de uma base teórica, nem o lado humano e empresarial da microinformática.

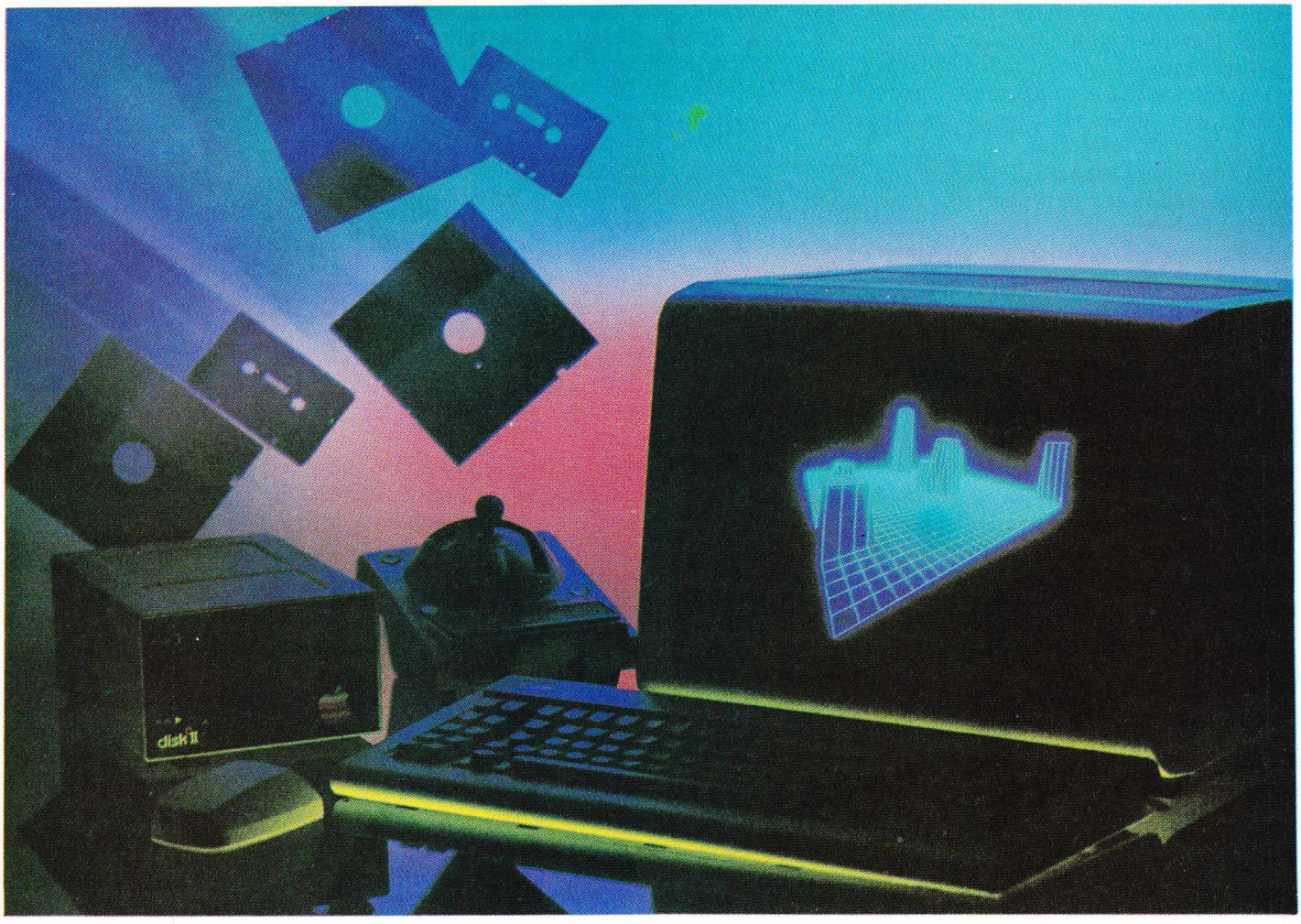
Com tal diversidade e amplitude de temas, MICROCOMPUTADOR — CURSO PRÁTICO espera que você não só tire o máximo do micro como obtenha dados essenciais dessa tecnologia que está mudando a face da sociedade em que vivemos. Mudar junto com ela é fundamental para termos, hoje, o futuro nas mãos.

Os editores

Conheça seu curso

As listagens constantes da obra foram testadas, mantendo a preocupação de abranger as principais linhas de equipamentos. As seções podem ser facilmente identificadas pela tarja de cor.

Aplicações — Oferece uma visão ampla das aplicações do micro nas mais diversas áreas de atividade.
Periféricos — Examina grande variedade de equipamentos disponíveis, explicando seus princípios de funcionamento e sua utilização.
Software — Mostra as características de programas de vários tipos e analisa detalhes dos mais importantes "pacotes" disponíveis.
Raio X — Desvenda a estrutura interna de hardwares e periféricos, dando as respectivas fichas técnicas.
Ciência da computação — Lições de lógica computacional, que vão desde os fundamentos teóricos até sua aplicação prática na arquitetura interna do micro.
Oficina — Série de artigos bem ilustrados que mostra como fazer, em casa, conexões, pequenos consertos e a manutenção geral do equipamento.
Linguagens — Cursos de LOGO e COBOL e noções de ASSEMBLER, como linguagens alternativas ao BASIC; este já foi analisado na coleção MICROCOMPUTADOR — CURSO BÁSICO e no Curso de Programação BASIC dela extraído (publicações da Editora Rio Gráfica).
Projetos de programas — Apresenta propostas e listagens originais, desenvolvidas em linguagem BASIC, que resultam na geração de jogos e de úteis softwares aplicativos.
Técnicas de programação — Orienta o usuário a desenvolver programas mais eficientes em BASIC, permitindo melhores resultados.
Perfil — Pessoas e empresas, do Brasil ou do exterior, que se destacaram na área de microinformática.
Registre — Sugestões práticas que resolvem problemas inesperados; aparecem em quadros ao longo das seções.
Jogos — Programas prontos para utilização, formando um volume à parte.



PAUL CHAVE

A MÁQUINA DE HOJE

O microcomputador, em 1978, não passava de brincadeira entre amigos inventivos. Mas graças ao barateamento dos componentes tornou-se uma indústria milionária e integra o cotidiano de milhões de pessoas.

Fruto da calculadora, da máquina de escrever e da televisão e tendo como antepassado distante o tear automático, que também usa o sistema binário para urdir, o computador pode ser considerado uma síntese do desenvolvimento tecnológico. Em suas minúsculas pastilhas de silício — chips —, a capacidade de armazenamento de informação continua aumentando, o que reduz o preço dos aparelhos cada vez mais.

O barateamento possibilitado pelos chips trouxe como conseqüência, a partir dos anos 70, a extraordinária popularização dos microcomputadores. A tendência é de que estes passem a ser tão comuns nas residências quanto o televisor e o telefone. Serão usados para ligar aparelhos domésticos, controlar orçamentos, redigir cartas ou, simplesmente, entreter a família com jogos de perícia, lógica ou estratégia.

Os computadores dependem dos programas. Um computador sem programa assemelha-se a um projetor sem filme ou a uma vitrola sem disco — não funciona. Os programas são conjuntos de instruções para que o computador realize determinadas tarefas. Vêm armazenados em fitas cassete, disquetes flexíveis ou cartuchos. No momento do uso, passa-se o programa para a memória do computador, que o executa na resolução de tarefas ou de problemas.

O programa permite processar (isto é, introduzir, armazenar, classificar e alterar) dados numéricos, alfabéticos ou gráficos. Impressos, os

Avanço e difusão
Em menos de uma década, os computadores — inclusive os micros — tornaram-se parte integrante da vida de milhões de pessoas em todo o mundo. Suas aplicações, hoje, são praticamente irrestritas.

dados processados aparecem sob forma de relatórios, planilhas, gráficos ou desenhos.

Os programas são comprados prontos (pacotes) ou desenvolvidos pelo próprio usuário. Com o micro, uma só pessoa exerce as funções de analista, programador e usuário.

Há entusiastas amadores que têm prazer em planejar e codificar seus próprios programas. Para isso, usam a popular linguagem BASIC ou as linguagens de alto nível, isto é, próximas da linguagem humana.

A programação não só produz resultados práticos como constitui um exercício para o raciocínio e a criatividade, pela manipulação de um conjunto de regras lógicas.

Os sistemas computacionais seriam incompletos se não contassem com os equipamentos periféricos, que, acoplados aos micros, aumentam muito sua possibilidade de ação. A tela de vídeo e a impressora constituem os periféricos mais importantes, mas há também o joystick, os tabletes digitalizadores, a caneta óptica e o mouse.

Na área comercial e industrial, o micro popularizou-se nas pequenas e médias empresas, que em geral utilizam programas prontos para suas principais atividades contábeis e financeiras, tais como folhas de pagamento, controle de estoque, balanço ou previsão orçamentária.

Os micros também prosperam nos escritórios, que tendem à automação. Com grande freqüência as empresas modernas utilizam o processamento eletrônico de textos para os serviços de mala direta e de redação de cartas personalizadas. Os jornais, por exemplo, beneficiam-se muito dos terminais em que os repórteres digitam e corrigem suas matérias; elas ficam armazenadas numa memória central, e podem ser depois revisadas e editadas com facilidade.

Tendência semelhante se verifica entre profissionais como médicos, engenheiros, arquitetos, advogados, empresários rurais. Em todos esses e em muitos outros ramos de atividade, os micros prestam serviços de gerenciamento de dados, substituindo com vantagem os arquivos de fichas, que são volumosos e, quase sempre, muito difíceis de pesquisar.

A telecomunicação, interligando micros e computadores de grande porte por meio de linhas telefônicas, abre novos horizontes para a sociedade informatizada. O acesso dos usuários de micros a grandes bancos de dados eletrônicos configura, cada vez mais, uma democratização da informação.

Na educação, o micro é um valioso auxiliar quando acoplado a equipamentos periféricos sofisticados, como vídeos e discos a laser. A instrução auxiliada por computador já é uma realidade, sobretudo no treinamento profissional oferecido por empresas. E, na área da educação infantil, a linguagem LOGO revelou-se instrumento valioso para o desenvolvimento do raciocínio e da metodologia científica.

A arte com auxílio do computador encontra cada vez mais adeptos. O micro oferece recursos para a fácil manipulação de linhas, formas e cores. Faculta, assim, a expressão artística mesmo a pessoas que não desenvolveram habilidade necessária para desenhar ou pintar. A isso se acrescenta a considerável vantagem de o micro ser dotado de recursos de memória que permitem armazenar as imagens, fundi-las com outras ou mesmo modificá-las, como se fossem dados numéricos ou alfabéticos.

O microcomputador-instrumento musical não estava na mira de seus criadores, mas, com recursos elementares para produzir os sons da escala comum, ele é programável para emitir esses sons em determinada seqüência. Com procedimentos simples conseguem-se obter a harmonia e o contraponto, que são matematicamente codificáveis.

Uma aplicação está revolucionando o processo de composição musical: o uso de sintetizadores que acoplam os recursos sonoros de instrumentos sofisticados aos recursos matemáticos e lógicos do micro.

A popularidade dos microcomputadores resultou também de sua utilização para jogos. Unindo recursos de computação, imagem e som, o micro simula os perigos de uma guerra nas estrelas ou as emoções de uma corrida de Fórmula 1. Sem falar em sua capacidade para se transformar num parceiro inteligente, capaz de defrontar-se com um oponente humano num jogo de estratégia e raciocínio. O exemplo clássico é o xadrez.

Juntos, o hardware (os equipamentos) e o software (os programas) abrem possibilidades quase infinitas, não só para as aplicações práticas e científicas como também para as educacionais e recreativas. Os micros funcionam como extensões do cérebro e dos órgãos sensoriais e motores do homem. Possibilitam boa parte do que a imaginação concebe.

Micro sem fio
A mais avançada tecnologia contribui para a sofisticação dos equipamentos buscando facilitar seu manuseio.
O modelo portátil da Apricot, por exemplo, é dotado de microfone, que permite o reconhecimento da voz.
O mouse e o teclado não se conectam ao computador por fios: o acionamento é feito por raios infravermelhos.

CÓDIGOS LÓGICOS

Um conjunto de símbolos, palavras e comandos governado por regras fixas compõe a linguagem computacional — instrumento de comunicação do homem com a máquina, cada vez mais próximo da expressão verbal humana.

Nos primórdios da computação, usava-se o código de máquina (expresso em notação binária) ou ASSEMBLER, linguagem de baixo nível muito próxima desse código. Com a evolução da informática, criaram-se as linguagens de alto nível, semelhantes à fala e ao raciocínio humanos. Nessas linguagens, uma só instrução equivale a diversos comandos primários, o que facilita a tarefa do analista/programador. Nas décadas de 60 e 70 apareceram centenas de linguagens, algumas já firmadas entre os programadores profissionais, em aplicações comerciais, educacionais e científicas, incluindo desenvolvimento de software e pesquisas de inteligência artificial.

FORTRAN
(FORmula TRANslator)
— 1956 —
A mais antiga, continua sendo utilizada na ciência, engenharia e desenvolvimento de software.

COBOL
(COmmon Business Oriented Language)
— 1960 —
Idealizada para aplicações comerciais, em que se manipulam grandes arquivos de dados.

PL/1
(Programming Language/1)
— 1964 —
Semelhante à COBOL na fácil manipulação de arquivos, mas com recursos matemáticos da FORTRAN.

ALGOL
(ALGOrithimic Language)
— 1960 —
Uma notação algébrica completa para solucionar problemas lógicos por meio de algoritmos.

BASIC
(Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)
— 1964 —
Projetada para fácil aprendizado e utilização, é ainda a mais popular das linguagens.

LISP
(LISt Processor)
— 1960 —
Trabalha com listas de dados não numéricos. Utilizada em simulação, análise lingüística e inteligência artificial.

APL
(A Programming Language)
— 1967 —
Favorita dos matemáticos e estatísticos devido a seus poderosos operadores, que substituem dezenas de instruções de outras linguagens.

PASCAL
— 1971 —
Simples e ao mesmo tempo poderosa, exige sólida estruturação lógica dos programas.

PROLOG
(PROgramming in LOGic)
— 1970 —
Manipula afirmações lógicas. Usada nas pesquisas de inteligência artificial, foi escolhida pelo Japão no desenvolvimento da quinta geração de computadores.

FORTH
— 1975 —
No desenvolvimento de softwares e aplicativos, gera programas de rápida execução e economia de memória.

C
— 1978 —
Voltada para a elaboração de software avançado, desenvolveu o sistema operacional NIX e os efeitos especiais do filme *Guerra nas estrelas*.

MODULA 2
— 1980 —
Voltada para o desenvolvimento de sistemas, baseia-se em módulos independentes.

ADA
— 1982 —
Extremamente poderosa, foi adotada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para todos os seus projetos.

LOGO
— 1980 —
Projetada para crianças, desenvolve o raciocínio lógico, a habilidade de resolver problemas e o gosto pela matemática e computação.

MÉTODOS DE TRABALHO

Quem aprende a programar sozinho, recorrendo aos manuais técnicos que acompanham o microcomputador, pode enfrentar algumas limitações. Esta seção começa por esclarecer métodos realmente profissionais.

Chega-se à boa programação por meio da experimentação e da prática. Com o tempo, um principiante, que resolve dificuldades na base do entusiasmo, pode transformar-se num perito, chegando até mesmo a desenvolver qualidades fundamentais como a clareza e a abordagem direta do problema.

O progresso pessoal de um programador autodidata, porém, pode e deve ser acelerado pelo conhecimento dos erros de outros que se aventuram pelos mesmos caminhos.

A programação é um processo de solucionar problemas. Grande parte desse processo começa mentalmente, com lápis e papel na mão. E não, como se poderia pensar, escrevendo as instruções do programa. As etapas são conhecidas: uma clara exposição do problema, seguida de reexposições com precisão crescente, até que o problema seja formulado com o máximo de detalhes e exatidão.

A exposição quase sempre já contém ou implica uma solução. Embora não esteja evidente, ela requer apenas uma formulação mais bem elaborada para se tornar um método de trabalho — um programa. Somente o último estágio, resultado direto dos precedentes, envolve a codificação das instruções.

As soluções são conhecidas como *algoritmos,* ou seja, processos de computação analisados em estágios lógicos. A eficiência de um programa depende basicamente do algoritmo. E ele é avaliado em termos de correção e abrangência — duas qualidades que envolvem a habilidade teórica e prática do programador ao lidar com a amplitude previsível das condições de entrada e com a consistência de sua lógica interna. É mais fácil reconhecer a ausência de tais elementos que demonstrar sua presença, mas todo programa precisa ser avaliado quanto a eles logo no início de sua elaboração.

Além de completas e corretas, as soluções têm de ser confiáveis. Precisam não só dar conta da faixa previsível de problemas, mas também lidar com segurança quando surgem condições fora dessa faixa. Não é fácil, porém, julgar se um programa é suficientemente confiável.

A elaboração de programas confiáveis e consistentes — meta sempre perseguida — entra em conflito com uma outra necessidade do programador: obter um programa econômico. Tudo custa dinheiro, ainda que seja apenas o tempo gasto fazendo programas para diversão. Por isso, chega o momento de decidir se vale a pena continuar trabalhando num programa "genial" ou se é melhor abandoná-lo e iniciar um projeto mais realista.

Teste e eliminação de erros

Solucionar problemas analíticos ou lógicos na teoria é muito importante, mas não se pode perder de vista que os programas devem executar uma tarefa específica. Assim que os primeiros erros de sintaxe e lógica tiverem sido corrigidos, passa-se para os testes. Estes precisam ser planejados para cercar as partes mais vulneráveis do programa — justamente aquelas que devem ser as mais fortes.

Os testes bem-sucedidos revelam as inadequações do programa e as demonstram de maneira lógica, para que a depuração dos erros tome o menor tempo possível.

Essa depuração constitui outro processo muito importante. Ela deve ser abordada como os demais problemas a resolver: exposição, análise, algoritmo e teste.

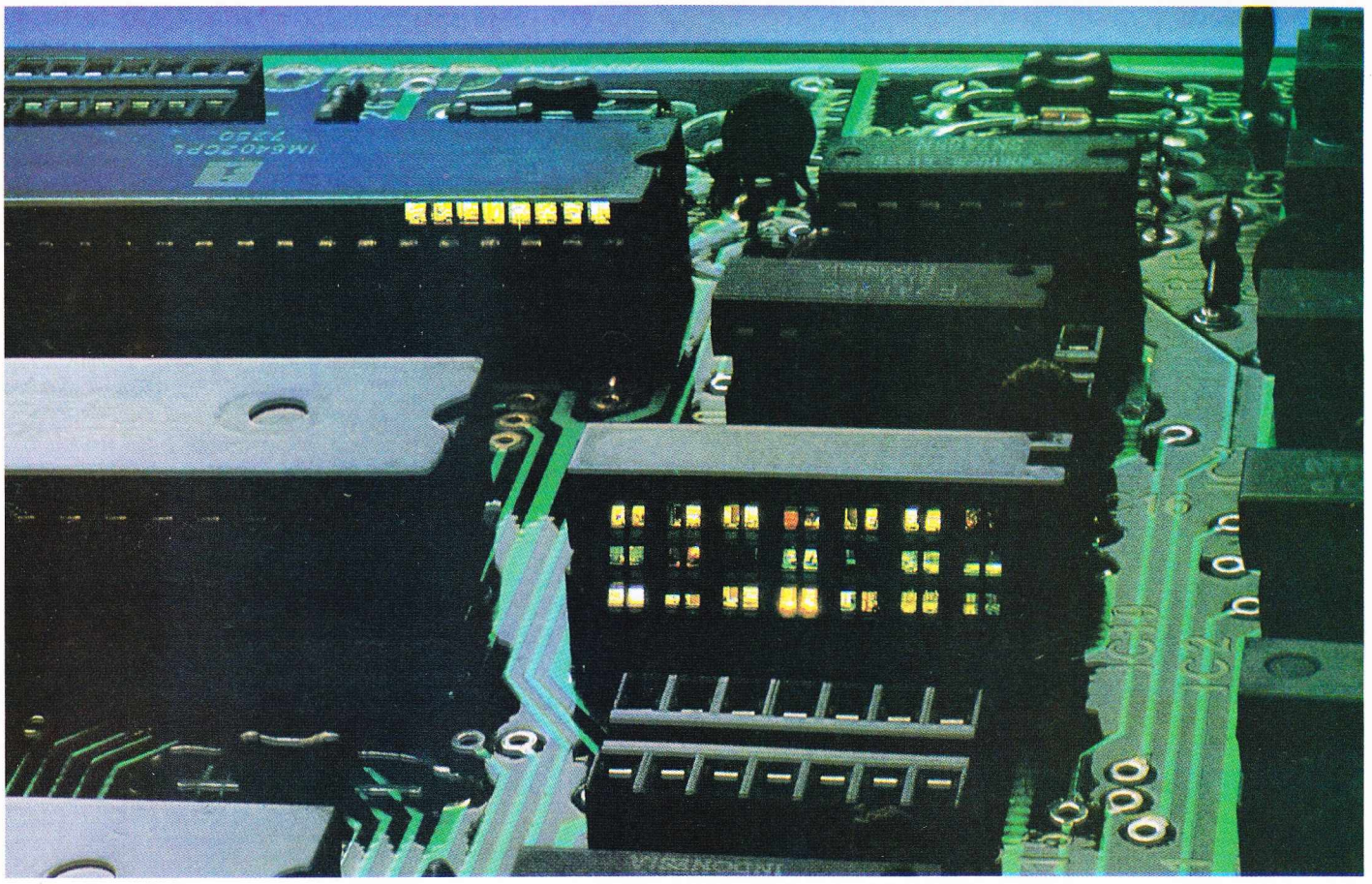
Freqüentemente, porém, o problema é tratado como erva daninha: precisa ser destruída a qualquer custo. E isso traz conseqüências desastrosas para o programa.

Vencidas todas as etapas, a familiaridade e a satisfação combinam-se para convencer o programador de que seu programa funciona e sempre irá funcionar, além de ser um modelo de clareza. Nada mais falso.

Os programas requerem uma documentação interna, com linhas de comentários que expliquem o que se faz a cada sub-rotina, além de documentos externos, como um bom manual. Isso facilitará a manipulação do usuário, mesmo que ele seja o próprio programador.

São lições que tiveram de ser aprendidas por profissionais envolvidos com computadores de grande porte. Ignoradas por algum tempo, elas precisaram ser redescobertas pelos programadores de micros. Hoje, esses procedimentos compreendem uma "estrutura" de programação e uma abordagem unificada da solução de problemas — algo muito mais abrangente do que as instruções de um manual que ensina evitar o excesso de GOTO ou de WHILE-WEND.

Programas eficientes são elaborados por programadores competentes, que se fundamentam sobretudo na experiência estruturada ao longo do tempo e no raciocínio lógico.



AS FAMÍLIAS DE MICROS

Estimulados pela popularização dos microcomputadores, os projetistas de hardware de todo o mundo basearam-se nos produtos mais consagrados para criar suas próprias máquinas — os "compatíveis".

Os microcomputadores alcançaram enorme sucesso a partir do fim da década de 1970. Seus protótipos tiveram origem em laboratórios caseiros. Segundo os criadores do Apple, por exemplo, esse micro foi não só desenvolvido numa garagem como também projetado para requerer poucos recursos em sua construção.

Os fabricantes de computadores de grande porte também desenvolveram projetos de micros, mas apenas a IBM obteve sucesso, com o IBM PC (Personal Computer).

No Brasil, diversos fabricantes lançaram-se no mercado, com modelos assemelhados ao Sinclair, ao Apple, ao TRS-80 ou ao IBM PC (os "compatíveis"). Definiram-se, assim, quatro "famílias" principais.

Essas famílias distribuem-se em três faixas bem distintas, no que se refere à configuração básica, aos recursos e, conseqüentemente, ao preço. Numa primeira faixa estão os equipamentos da linha Sinclair, que custam o mesmo que um aparelho de som simples. Servem para o usuário se iniciar na computação e aplicam-se em geral a jogos e à programação em BASIC.

No estágio médio estão as linhas Apple e TRS-80, aptas para aplicações profissionais, e custando até quinze vezes mais que a linha Sinclair, conforme sua configuração.

No extremo superior está a linha IBM PC, com micros que custam até quatro vezes mais que os do segmento anterior. São equipamentos potentes, de utilização quase exclusivamente profissional, grandes recursos para armazenamento de dados e acesso aos softwares mais sofisticados.

Fator decisivo para a popularização de certas linhas foi o software disponível. Por exemplo: o Visicalc, primeira planilha eletrônica a alcançar êxito, ajudou muito na divulgação da linha Apple.

Arquitetura interna
A complexa tecnologia dos microcomputadores foi adaptada em todo o mundo. No Brasil, com modelos assemelhados ao Sinclair, ao Apple II, ao TRS-80 e ao IBM PC, formaram-se quatro famílias ou linhas de compatíveis.

Linha Sinclair

Destaca-se pelo custo relativamente baixo e pela facilidade de operação. Seus pequenos micros acoplam-se à TV doméstica e utilizam gravador de fita cassete comum para armazenar dados e programas. Por isso, são os aparelhos preferidos por muitos principiantes, e foram os primeiros micros a conquistar o mercado mundial.

Em geral, os equipamentos da linha Sinclair são usados para jogos e programação em BASIC, pois têm excelente capacidade de cálculo. Para aplicações comerciais mais extensas, vêem-se limitados por dois fatores: o teclado, que não se presta a longas tarefas de digitação, e o armazenamento de dados exclusivamente em fita, que permite acesso apenas seqüencial.

Mesmo assim, há no mercado programas que oferecem recursos básicos de planilha financeira, banco de dados e editor de texto para os equipamentos da linha Sinclair.

A engenhosidade e o pioneirismo dos experimentadores também vem operando positivamente no sentido de dotar esses micros de interfaces para diversos periféricos. No mercado internacional, eles já dispõem até mesmo de unidades de disco, modems e sintetizandores de voz. No Brasil, existe interface para impressora matricial, o que oferece uma vantajosa alternativa às impressoras térmicas.

Por estarem numa faixa de preço muito abaixo das demais famílias, os micros da linha Sinclair continuam como primeira opção a quem se inicia na informática.

COMPLEMENTOS

Interface: Circuito ou ligação que compatibiliza sinais entre itens do hardware e permite conexão entre eles.
Unidade de disco: Unidade que registra e recupera informações na superfície magnética de um disco flexível em rotação. Fica bem mais dispendiosa que o uso de gravador cassete, mas armazena mais dados e trabalha com maior velocidade.
Modem: Dispositivo que permite a um computador transmitir e receber dados por meio de uma linha telefônica.
Sintetizador de voz: Acessório que possibilita a simulação eletrônica da voz humana.

TKs e CPs
A família a que Sir Clive Sinclair deu origem tem, entre seus descendentes brasileiros, o CP 200 *(à direita)* e o TK 85 *(abaixo)*, aparelhos recomendados para quem está se iniciando na computação.

Videogames

O videogame mais difundido no mercado mundial, o Atari, torna-se um microcomputador simples quando acopla um teclado apropriado e o cartucho BASIC, ambos produzidos pela Milmar. Também da Milmar e igualmente adaptável para microcomputação é o videogame Dactari.

Transformado num micro rudimentar, o Atari apresenta grande capacidade gráfica, com recursos de cores. Funciona com RAM de 16 Kbytes e ROM de 4 Kbytes, e conta, como periféricos, com o joystick e seu potente vídeo.

A impressão dos programas, no entanto, é impossível, pois ainda não se desenvolveu a interface para impressora.

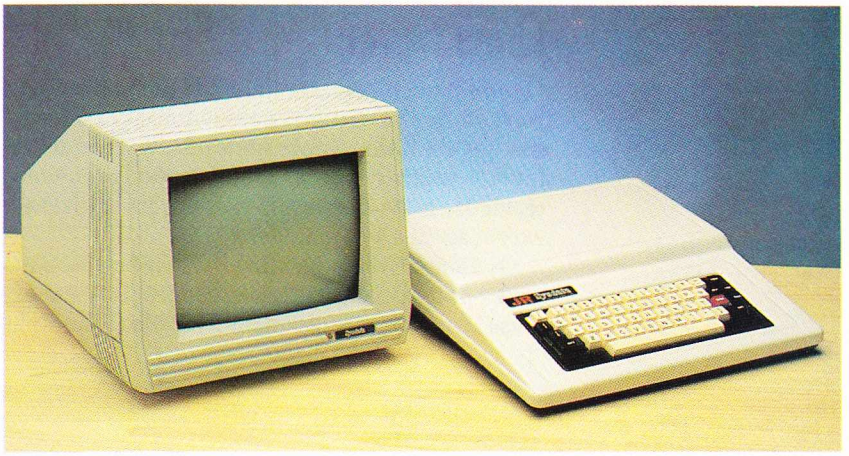
Apple e TRS-80

Dotadas de teclado mecânico e com recursos para expansão de memória e armazenamento de dados em disquetes flexíveis, essas duas linhas são usadas em larga escala em aplicações profissionais e educacionais. Contam com vasta biblioteca de software: processadores de texto, bancos de dados, planilhas e pacotes financeiros, geradores de gráficos, jogos sofisticados e controle de aparelhos domésticos. Dispõem ainda de recursos de cor e som e boa capacidade gráfica.

A linha Apple caracteriza-se por sua configuração básica, expansível, permitir que o usuário monte aos poucos um sistema completo e versátil. Seus oito slots (encaixes) permitem o acoplamento de placas para expansão de memória e inúmeros periféricos. O sucesso das linhas Apple e TRS-80 no mercado mundial reflete-se sobretudo no grande número de compatíveis de várias fabricações.

No Brasil, a TRS-80 tem se destacado pela participação pioneira em projetos nacionais de telecomunicação, que dão acesso a grandes bancos de dados remotos abertos a todos os usuários, ou de interesse específico de diversos grupos profissionais.

Nessa linha, pode-se incluir também o TRS Color, cujo compatível nacional, o CP 400 Color, dispõe de programas em cartucho que possibilitam o desenho de elaborados gráficos em cores.



O meio do campo
O JR Sysdata *(em cima)*, o CP 500 *(acima)* e o TK 2000 *(à esquerda)* integram a linha TRS-80, que atende a uma faixa intermediária dos usuários de microcomputadores.

Linha IBM PC

Os equipamentos dessa linha, de preço bem mais elevado que os demais, possuem todos os recursos dos da linha Apple num hardware mais estável e famoso por não apresentar problemas técnicos. Suas dez teclas de função agilizam a execução dos programas.

Os compatíveis com IBM PC dispõem de softwares poderosos e sofisticados, graças a sua extensa capacidade de memória. As máquinas dessa linha permitem o teleprocessamento, funcionando em rede com outros micros ou computadores de grande porte.

Também está gerando compatíveis nacionais de várias fabricações o IBM XT, que inclui unidade de disco rígido, de 5, 10 ou 20 Mbytes e tem oito slots para expansões de vários tipos (contra cinco no PC).

Por seu preço, o IBM PC caracteriza-se como um micro de uso profissional, e não doméstico.

Três em um
O Ego, primeiro microcomputador brasileiro compatível com a poderosa linha IBM PC, tem aplicação sobretudo nas áreas comercial, educacional e científica. Uma unidade central, um teclado e um monitor compõem o equipamento básico.

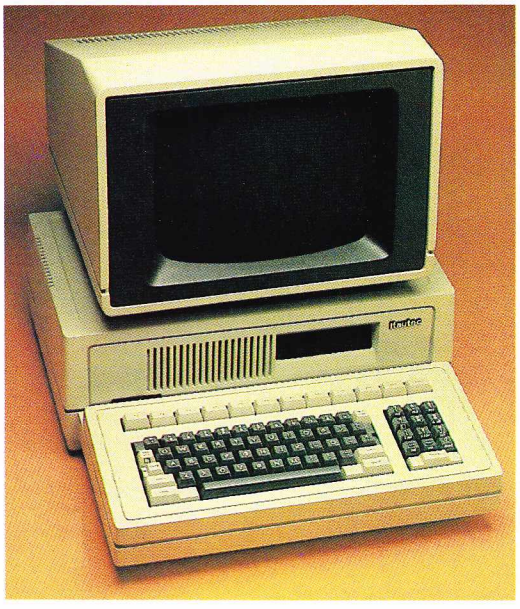
Família	Principais compatíveis brasileiros	Microprocessador	Sistema operacional	Memória			Vídeo incluído na configuração básica	Cor	Som	Teclado	Armazenamento de dados	Periféricos acoplados
				ROM	RAM							
					Básica	Expandida						
Sinclair	TK 83, TK 85 CP 200, Ringo	Z80A	P1	8 ou 10K	2, 16 ou 48K	Até 48K em módulos de 16K	Não	Não	Sim	S 40 a 49 teclas multifuncionais	Fita cassete	Impressora, joystick
Apple	TK 2000 II, Maxxi, Apple II Plus, Micro-Engenho, Craft II Plus, Elppa II Plus, Exato-Pro, AP II, AP II Ti etc.	6502	DOS, CP/M	12K	48K	Até 64K (linear) e até 512K (chaveada)	Não	Sim	Sim	M 52 teclas multifuncionais em alguns modelos	Fita cassete ou disquete	Impressora, joystick, paddles, caneta óptica, tablete gráfico, sintetizador de som e de voz, mouse, modem
TRS-80	CP 300, CP 500 Sysdata III, Sysdata Jr., DGT 100, DGT 1000 etc.	Z80A	DOS, CP/M	14K	48K	64K (com CP/M)	Sim	Não	Sim	M 65 teclas	Fita cassete ou disquete	Impressora, modem
IBM PC	PC 2001, EGO, Nexus, Craft XT, Diginet XT, I 7000 PCXT etc.	8088	DOS, CP/M, Unix	40K	60K	Até 576K	Sim	Sim	Sim	C 83 teclas, com 10 de função	Fita cassete, disquete ou disco rígido	Impressora, joystick, paddles, caneta óptica, tablete gráfico, sintetizador de som e de voz, mouse, modem, disco rígido

Linha Itaú

O microcomputador Itaú I-7000 é um projeto inteiramente nacional. Não se filia a nenhuma das quatro famílias principais. Produzido em 1983 pela Itautec — Itaú Tecnologia S.A., constitui uma linha à parte, formada pelo I-7000 e o I-7000 PC XT — este compatível com o I-7000, o IBM PC e o IBM XT.

De ampla utilização, as máquinas dessa linha interessam a profissionais e empresas de pequeno e médio porte. Têm recursos para teleprocessamento e funcionam também como terminais de mainframes (computadores centrais de grande porte).

O I-7000 trabalha com microprocessador de 8 bits e sistema operacional SIM/M, compatível com o CP/M-80. Sua RAM expande-se de 64 para 128 Kbytes. A ROM básica, de 4 Kbytes, conta com cartuchos de 32 Kbytes opcionais, para expansão. Dispõe de muitos recursos para armazenamento de dados: fitas cassete, disquetes de 5 1/4 polegadas ou de 8 polegadas e discos rígidos.



O ramo paralelo
Os equipamentos da Itautec formam uma linha à parte. São aparelhos versáteis, com tecnologia própria de hardware e software. Nas fotos, o I-7000 e uma impressora matricial.

Linguagens		Software disponível								Recursos para teleprocessamento	Acesso a bancos de dados remotos
Residentes	Disponíveis em disco	Jogos	Educacionais	Pacotes financeiros	Processadores de texto	Bancos de dados	Planilhas	Geradores de gráficos	Integrados		
ASSEMBLER, BASIC	–	S	S	S	S	S	S	–	–	–	–
ASSEMBLER, BASIC	LOGO Com CP/M: COBOL, FORTRAN, PASCAL, APL LISP, FORTH	C	C	M	C	C	C	C	–	Rede de micros, conexão com computadores de grande porte	Cirandão Videotexto
ASSEMBLER, BASIC	Com CP/M: COBOL, FORTRAN, PASCAL	S	S	M	M	C	M	–	–	Rede de micros, conexão com computadores de grande porte	Cirandão Videotexto
ASSEMBLER, BASIC	LOGO, COBOL FORTRAN, PASCAL, APL, LISP, FORTH, C, MODULA 2	C	M	C	A	A	A	A	A	Rede de micros, conexão com computadores de grande porte, acoplamento de terminais não inteligentes	Cirandão Videotexto
		S = Recursos simples M = Médios C = Complexos A = Avançados Dados de maio de 1985									

VISÃO PERIFÉRICA

A aquisição de um microcomputador é apenas o primeiro passo para a montagem de um sistema completo. O equipamento básico pode se ampliar de modo bem funcional pelo acréscimo dos acessórios mais convenientes.

Até pouco tempo atrás, o equipamento periférico mais procurado pelos possuidores de micros era um módulo de expansão da RAM. Em virtude do alto custo inicial dos chips de memória, os fabricantes de micros mais populares optaram por equipá-los com o mínimo de memória, a fim de facilitar o acesso ao consumidor. O ZX-81 sem expansão, por exemplo, dispunha de apenas 700 bytes de memória para a execução dos programas do usuário. Já os equipamentos mais recentes costumam vir com 48 ou 64 Kbytes de RAM ou mais. Com esse aumento de capacidade, os módulos de expansão da RAM tornaram-se menos necessários.

A variedade de periféricos à disposição do usuário hoje é enorme — desde os modems, que permitem a interligação de micros a distância, até as interfaces para controle de veículos e robôs e os sintetizadores de voz, que ampliam as possibilidades recreativas e educacionais dos micros.

Apesar disso, a maior parte dos periféricos é especialmente fabricada para os microcomputadores de larga penetração. Na hora da compra de um micro esse fator é decisivo, pois os modelos mais vendidos oferecem maior número de opções de periféricos. Nesse aspecto, também estão em desvantagem os equipamentos recém-lançados, que não contam com uma linha abrangente de periféricos. Contudo, espera-se pela introdução de padrões capazes de modificar essa situação, a fim de que os mesmos periféricos sejam compatíveis com todos os computadores construídos segundo os novos padrões.

A questão da compatibilidade dos periféricos é fundamental e deve ser considerada com critério não apenas no que diz respeito ao equipamento disponível, como também ao que venha a ser adquirido. Alguns periféricos disponíveis para o Spectrum da Sinclair, por exemplo, não funcionam com a Interface One *(ver ao lado)* ligada ao microcomputador.

Existindo compatibilidade entre os equipamentos, a utilização de periféricos aumentará bastante a versatilidade de seu computador; e a escolha adequada dos periféricos permite a montagem de um sistema de computação adaptado tanto às necessidades presentes como às futuras.

CHRIS STEVENS

Sistemas de armazenamento de dados

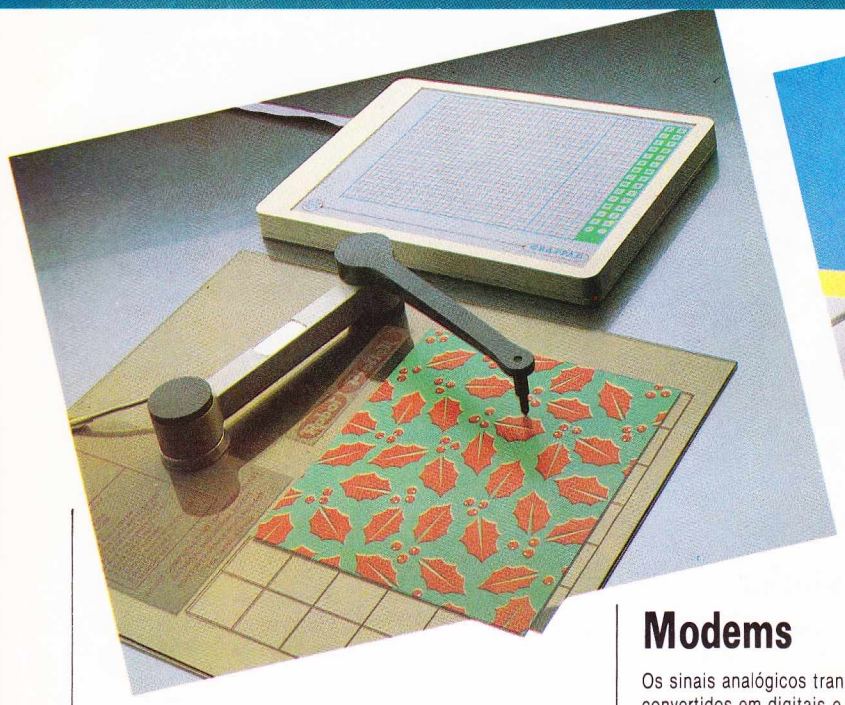
O dispositivo de armazenamento mais usado nos microcomputadores é o gravador cassete comum. Isso porque as unidades de disco, ou drives, mais rápidos e confiáveis custam mais caro. Outro problema dos drives é o da compatibilidade. O micro BBC foge a essa regra, pois é dos poucos que se conectam a vários modelos diferentes de drive — um deles, o Torch Disc Pack. A maioria dos micros utiliza os disquetes de 5 1/4 polegadas. Contudo, a tendência à miniaturização já se faz sentir também nessas unidades com o lançamento dos slim drives (unidades de disco finas, cuja espessura equivale à metade da de uma unidade de disco comum) e a popularização dos disquetes de 3 e 3 1/2 polegadas.

Para os equipamentos mais populares, a Sinclair resolveu o problema do armazenamento optando por um sistema sem unidade de disco. Em seu lugar, desenvolveu o sistema Interface One/Microdrive, que funciona com uma fita em anel capaz de armazenar por volta de 85 Kbytes de dados.

A operação da fita é controlada pelo computador, possibilitando a localização de qualquer item em cerca de dez segundos. Seu desempenho, portanto, fica entre o de um gravador cassete e o dos drives, mas o preço é bem menor que o da unidade de disco mais barata.

Um dispositivo semelhante ao sistema Interface One/Microdrive é o Wafadrive Rotronics. O suporte para armazenamento de dados também é uma fita em anel, mas no sistema estão incluídas as interfaces RS232 e Centronics, além de um programa de processamento de texto.

Na foto, o Wafadrive Rotronics; o drive Oric/Atmo; e o sistema Interface One/Microdrive, da Sinclair.



Dispositivos gráficos

A geração de imagens gráficas por meio de microcomputador tornou-se uma tarefa simples graças ao desenvolvimento de diversos dispositivos. Os mais baratos são as canetas ópticas, que permitem desenhar diretamente na tela do vídeo. Esse recurso se deve à ação de uma célula fotoelétrica que detecta a posição da ponta da caneta sobre a tela. A partir dessa caneta desenvolveu-se o fuzil óptico Stack, que, nos jogos eletrônicos, substitui o joystick.

Para evitar o desenho a mão livre sobre a tela do vídeo, criaram-se os tabletes digitalizadores, em cuja superfície plana o usuário pode traçar linhas. Uma caneta especial transfere para o computador qualquer movimento realizado na superfície do tablete. Outro recurso disponível é o traçador gráfico, que, por meio de resistores variáveis instalados num braço mecânico, detecta a posição da caneta situada na extremidade do braço do aparelho.

Nas fotos, o tablete digitalizador Grafpad, da British Micro; o traçador gráfico Robot Plotter; e a caneta e o fuzil óptico Stack.

Modems

Os sinais analógicos transmitidos pela linha telefônica são convertidos em digitais e vice-versa, por meio dos modems (modulador/demodulador). Graças ao desenvolvimento de modems baratos, a interligação de micros pela rede telefônica se tornou uma realidade. A maior parte dos modems foi produzida para os microcomputadores equipados com a interface RS232 padronizada. Com o software apropriado, esses micros podem acessar o Videotexto ou algum banco de dados similar e obter informações especialmente elaboradas para o usuário não profissional. Os modems servem ainda para a comunicação com outros usuários pelo "correio eletrônico". Também neste caso, no entanto, é crucial a questão de compatibilidade entre os equipamentos — a velocidade de transmissão dos dados, medida em bauds, varia para cada banco de dados; e, em geral, os modems usados para acessar o Videotexto, por exemplo, não permitem a comunicação com o correio eletrônico.

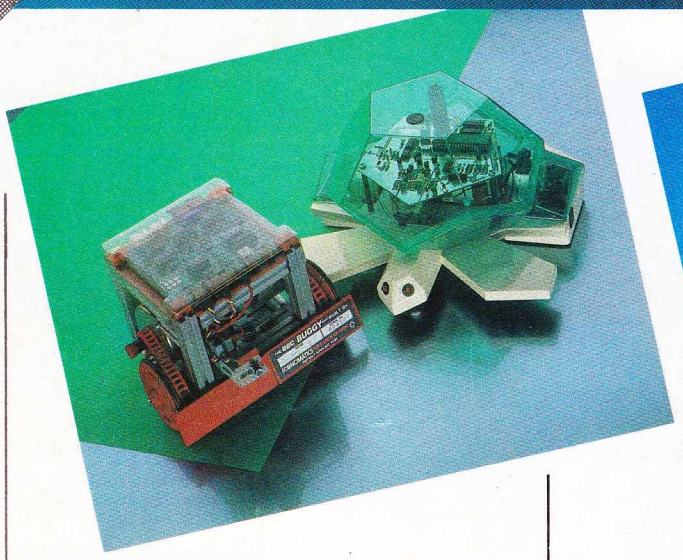
Nas fotos, o modem Prism VTX 5000 e o modem da Commodore.

Sintetizadores de voz

Muitos microcomputadores são capazes de gerar palavras acusticamente, com a simples conexão de um sintetizador de voz. Existem no mercado internacional dois tipos de sintetizador de voz: os de vocabulário fixo, com cerca de cem palavras (gravadas por uma pessoa), e os que produzem as palavras por meio de um conjunto de fonemas distintos e pausas. O número de palavras neste caso é ilimitado.

As aplicações dos sintetizadores de voz vêm se ampliando dia a dia: além dos jogos, já há automóveis cujo painel emite uma mensagem falada avisando que a gasolina está no fim ou que a porta não está bem fechada.
Os sintetizadores de voz também prestam valioso auxílio aos deficientes visuais.

Na foto, o Speech 64, da Currah; e o Sweetalker, desenvolvido pela Cheetah para o Spectrum.



Controladores programáveis

O controle de dispositivos e máquinas por meio de computadores não surpreende ninguém. Uma das aplicações mais citadas é a do controle dos aquecedores domésticos — mas, embora isso seja perfeitamente realizável, qual é a vantagem de se substituir os eficientes (e muito mais baratos) termostatos que já controlam esses sistemas? Muito mais divertido são os diversos dispositivos motorizados controlados por microcomputadores, a exemplo da Valiant Turtle. Capaz de traçar as imagens gráficas usadas na linguagem LOGO, a "tartaruga" é controlada pelo micro com raios infravermelhos. Um dispositivo semelhante, mas conectado ao computador por fios, é o Buggy, produzido pela BBC. Equipado com sensores, também serve para traçar linhas e gráficos.

Na foto, a Valiant Turtle e o Buggy, da BBC.

Impressoras/traçadoras

Nas impressoras matriciais, os caracteres são formados por um conjunto de pequenos pontos, feitos por agulhas que avançam ou se retraem. Esse sistema também serve para traçar gráficos. Embora as impressoras matriciais sejam bem mais rápidas, a qualidade da impressão é inferior à obtida com as impressoras tipo margarida. Estas últimas são, basicamente, máquinas de escrever controladas pelo computador, com os caracteres individuais colocados nas extremidades de uma roseta.

Um sistema opcional é a impressora/traçadora desenvolvida para os computadores Tandy, Atari, Commodore e Oric. Utilizando um rolo de papel com mais de 4 polegadas de largura, ela está equipada com quatro pequenas canetas esferográficas coloridas que desenham caracteres e gráficos. Processo diferente é empregado na Epson P40, impressora térmica que, com elementos aquecidos, "queima" os caracteres em papel especial.

Na foto, a impressora/traçadora na versão da Tandy Radio Shack e a impressora térmica Epson P40.

Joysticks

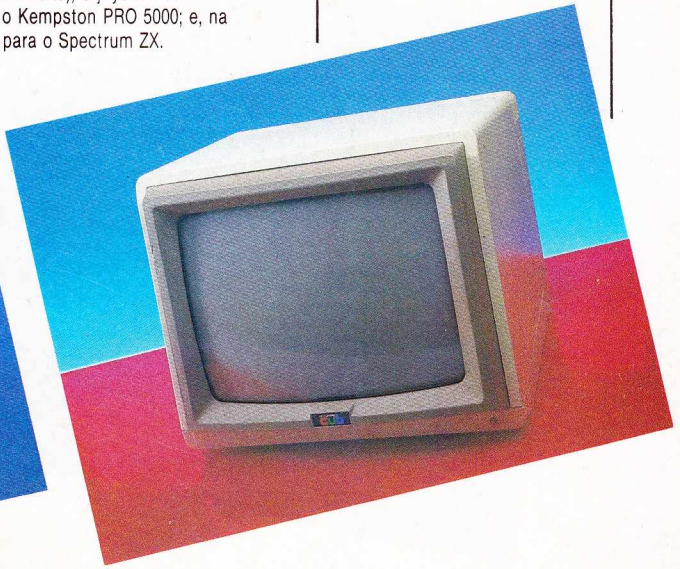
Nos jogos eletrônicos, a ação rápida dos participantes depende, em grande parte, dos dispositivos de controle manual — os joysticks —, que simulam o movimento de veículos e os mecanismos de direção e disparo de projéteis. Acoplados ao micro, os joysticks substituem o teclado, cuja utilização seria muito lenta para jogos desse tipo.

O largo emprego dos microcomputadores como opção de lazer, revelado pela grande procura de joysticks, forçou os fabricantes a acelerar os aperfeiçoamentos tecnológicos nesses periféricos. Graças a tal demanda (o joystick é o primeiro acessório comprado pela maioria dos usuários), muitos microcomputadores já saem da fábrica com as interfaces apropriadas; e alguns dos equipamentos mais recentes vêm também com os joysticks.

Os modelos mais comuns desse periférico têm conectores "D" com nove pinos, adotados inicialmente pelos micros Atari e Commodore e, depois, por inúmeras outras companhias. Os joysticks da BBC fogem a esse padrão, o que reduz bastante as opções de seus possuidores.

A Sinclair lançou no mercado, para seu micro Spectrum, a Interface Two, que funciona como interface para joysticks e adaptador para cartucho ROM do Spectrum. Outra possibilidade é a aquisição de uma interface "programável" que permite ao usuário rodar qualquer software, seja ou não originalmente desenvolvido para o uso de joysticks. O joystick, nesse caso, é usado para simular a ação do teclado. Esta é a melhor opção para o usuário do Spectrum, micro que apresenta grande coleção de jogos.

Na foto (da esquerda para a direita), o joystick da Amstrad; o RAT da Cheetah; o Kempston PRO 5000; e, na frente, a interface Kempston para o Spectrum ZX.

Monitores de vídeo

O monitor de vídeo dos microcomputadores costuma ser, pelo menos no início, o aparelho de televisão comum ligado a um conversor de radiofreqüência. Mas essa solução não é satisfatória se houver apenas um aparelho na casa. Além disso, a qualidade da imagem produzida pelo televisor nem sempre é das melhores. Assim, a solução é adquirir um monitor de vídeo, tomando muito cuidado para não escolher o aparelho errado, pois os monitores são fabricados de acordo com dois padrões — o RGB e o vídeo composto. Os monitores de vídeo do tipo composto são compatíveis com os micros das linhas Apple, TRS e IBM PC. Os computadores IBM PC podem usar monitores do tipo RGB, que produzem imagens de melhor qualidade. Alguns micros utilizam o alto-falante do televisor para a geração de sons e, portanto, necessitam de monitores equipados com alto-falantes. Na foto, o monitor de vídeo Microvitec Cub.